

GAS ADSORBENT SHEET

Patent number: JP2000246827
Publication date: 2000-09-12
Inventor: YOSHIDA MINORU; KATO KAZUFUMI
Applicant: ASAHI CHEMICAL IND
Classification:
- international: **B01D53/04; B32B7/00; B01D53/04; B32B7/00; (IPC1-7): B32B7/00; B01D53/04**
- european:
Application number: JP19990049911 19990226
Priority number(s): JP19990049911 19990226

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000246827

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas adsorbent sheet which has a good adsorbent effect for the whole VOC and is excellent in appearance and handling. SOLUTION: A gas adsorbent sheet is a laminated structure in which at least two sheets and an adsorbent are laminated/integrated, and powdered active carbon as an adsorbent and a formalin adsorbing agent are fixed in the laminated structure. At least the active carbon, out of the adsorbents, is held between the sheets, and at least one is a porous sheet 60 sec or below in gas permeability. A formalin adsorbing agent is fixed in at least one of the sheets, and the adsorbent contains powdered active carbon and powder containing the formalin adsorbing agent.

~~~~~  
Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-246827

(P2000-246827A)

(43)公開日 平成12年9月12日(2000.9.12)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テマコード(参考)   |
|--------------------------|------|---------------|-------------|
| B 3 2 B 7/00             |      | B 3 2 B 7/00  | 4 D 0 1 2   |
| B 0 1 D 53/04            |      | B 0 1 D 53/04 | A 4 F 1 0 0 |

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-49911

(22)出願日 平成11年2月26日(1999.2.26)

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 吉田 実

大阪府高槻市八丁畷町11番7号 旭化成工業株式会社内

(72)発明者 加藤 一史

大阪府高槻市八丁畷町11番7号 旭化成工業株式会社内

(74)代理人 100076587

弁理士 川北 武長

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガス吸着シート

(57)【要約】

【課題】VOC全般に対して優れた吸着効果を有し、かつ外観および取扱性に優れたガス吸着シートを提供する。

【解決手段】(1)少なくとも2枚のシートと吸着剤が積層一体化された積層構造体であって、該積層構造体には該吸着剤として活性炭粉体およびホルマリン吸着剤が固定化されており、該吸着剤のうち少なくとも活性炭粉体は前記シート2枚の間に挟持され、かつ前記シートの少なくとも1枚が透気度60秒以下の多孔質シートであるガス吸着シート。(2)前記シートの少なくとも1枚にホルマリン吸着剤が固定化されているガス吸着シート。(3)前記吸着剤が活性炭粉体およびホルマリン吸着剤含有粉体を含むガス吸着シート。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2枚のシートと吸着剤が積層一体化された積層構造体であって、該積層構造体には該吸着剤として活性炭粉体およびホルマリン吸着剤が固定化されており、該吸着剤のうち少なくとも活性炭粉体は前記シート2枚の間に挟持され、かつ前記シートの少なくとも1枚が透気度60秒以下の多孔質シートであることを特徴とするガス吸着シート。

【請求項2】 前記シートの少なくとも1枚にホルマリン吸着剤が固定化されていることを特徴とする請求項1に記載のガス吸着シート。

【請求項3】 前記吸着剤が活性炭粉体およびホルマリン吸着剤含有粉体を含むことを特徴とする請求項1に記載のガス吸着シート。

【請求項4】 前記多孔質シートの最大孔径が吸着剤粉体の粒径より小さいことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のガス吸着シート。

【請求項5】 前記吸着剤は100～1000 $\mu$ mの粒径を有する粉体であり、該吸着剤粉体にメルトインデックス0.1～30、粒径100～1000 $\mu$ mのホットメルト剤粉体によりシートに固定化されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のガス吸着シート。

【請求項6】 前記ホルマリン吸着剤が、-NH-結合を有する化合物およびその混合物であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のガス吸着シート。

【請求項7】 前記ホルマリン吸着剤が、ヒドラジド化合物およびその混合物であることを特徴とする請求項6に記載のガス吸着シート。

【請求項8】 前記シートが合成繊維不織布からなることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のガス吸着シート。

【請求項9】 すべてのシートの透気度が60秒以下であり、かつ積層構造体の透気度が60秒以下であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のガス吸着シート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はガス吸着シートに関し、さらに詳しくは合板などの建材から揮発する揮発性有機化合物の吸着に優れたガス吸着シートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、揮発性有機化合物の吸入によるシックハウス症候群、シックビル症候群などの神経系のアレルギー症状の発生が増加している。これは冷暖房に要するエネルギー節約のために気密性の高い住宅やオフィスが増えたことが間接的な原因である。すなわち、建材に使用されている接着剤や樹脂から揮散される揮発性有機化合物（以下、VOCと略す）が居住空間に長期間にわたり高濃度で残留するため、その空間で生活すると結

果的に多量の化学物質を体内に取り込むことになり、化学物質過敏症になる場合がある。シックハウス症候群等の予防、治療には、体内に取り込むVOCの総量を減少させることが重要である。このような状況下で、日本でもVOCの一つであるホルムアルデヒドに関し、発ガン性の観点から、室内ホルムアルデヒド濃度のガイドラインが提案されている。

【0003】ガス吸着を目的としたシートとしては種々提案されており、シートに固定化される吸着剤の吸着機能から分類すると、(1)化学結合型機構、(2)物理的吸着機構および(3)触媒分解機構によるものに大別される。(1)の化学結合型機構としては、酸化還元法、付加縮合法等によるものが知られており、アクリル酸系化合物、フェノール系化合物、硫酸マンガナルアスコルビン酸系化合物、イミン系化合物、アミン系化合物等が用いられる。例えば、特開平10-237256号公報には、アミン系化合物をシートに固定化したものが提案され、また特開平10-237403号公報、特開平5-164896号公報、特開平6-182196号公報などには、アミン系化合物を活性炭などの多孔質体に固定化したものやエマルジョンと混合されたものが提案されており、これらはホルムアルデヒド吸着剤として高い性能を有する。

【0004】しかし、これらのシートはその吸着機能が化学結合によるものであるため、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドなどの限られたガスに対しては優れた効果を示すが、その他のガスに対しては吸着性能を有さない。例えば、合板から揮散されるVOCには、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、酢酸、酢酸ブチルなどのガスが含まれるが、上記のシートでは、トルエン、キシレン、酢酸、酢酸ブチルなどのガスに対しての吸着効果が得られず、満足できるものではなかった。また、複数の吸着剤を併用する場合には、吸着剤同士が結合し、吸着効果が阻害されるという問題が発生する。

【0005】(2)の物理的吸着機構によるものとしては、活性炭、活性白土、セラミックス、ゼオライト、竹粉末を乾留して得られる乾留竹等の多孔質体が用いられ、これらの多孔質体の表面上の物理的な吸着機構が利用される。これらの吸着機構は上記した化学的吸着機構に比較すると、非常に幅広いガスに対して吸着効果を示し、かつ優れた吸着速度を有する。しかし、上記多孔質体は、ホルムアルデヒドの吸着効果に劣り、また乾留竹では酸性ガスの吸着性能が低く、活性炭ではアンモニアガスの吸着性能に劣るという選択吸着性を有し（実公平6-34105号公報、特開平6-73665号公報）、VOC全般に効果を示すものではなく、満足できるものではなかった。また多孔質体の形状が数10 $\mu$ mから10mmの固体粒子であるため、通気性を有する袋体に詰めて用いることが多く、従って、嵩張る形状となり、日常生活における空間では冷蔵庫、ロッカーなど意

匠性を必要としない用途に限定されていた。また袋に詰められた固体粒子は固まりとなって存在し、固まりの表面に存在する粒子以外は、悪臭分子に接触する機会が少なく非効率となり、物理吸着剤の特徴である即効性が損なわれるという問題があった。

【0006】(3)の触媒分解型によるものとしては、光触媒としての酸化チタン粒子の利用が検討されている。このような触媒は触媒単独では効果を発揮するものの、これらを有機物からなるシート材料に固定化する場合、効果を発現できる形態で触媒を固定化すると、シート自体が分解されるという問題があった。またシートの劣化を防ぐために無機系のアンダーコート材やバインダーを用いる方法が提案されているが、いずれの方法も触媒を被覆することになり、十分な分解性能が得られないのが実状であった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、上記従来技術の問題を解決し、VOC全般に対して優れた吸着効果を有し、かつ外観および取扱性に優れたガス吸着シートを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記吸着機構に基づき、VOC全般に対して効果のある消臭剤および形態について鋭意検討を重ねた結果、限定された物理吸着剤および化学吸着剤を、透気度が限定された通気性シートに固定化することにより、シックハウス症候群の原因となるVOC全般に対して優れた吸着効果が得られ、かつ、外観および取扱性に優れたガス吸着シートを得ることができることを見出し、本発明に到達したものである。すなわち、本願で特許請求される発明は以下のとおりである。

【0009】(1)少なくとも2枚のシートと吸着剤が積層一体化された積層構造体であって、該積層構造体には該吸着剤として活性炭粉体およびホルマリン吸着剤が固定化されており、該吸着剤のうち少なくとも活性炭粉体は前記シート2枚の間に挟持され、かつ前記シートの少なくとも1枚が透気度60秒以下の多孔質シートであることを特徴とするガス吸着シート。

(2)前記シートの少なくとも1枚にホルマリン吸着剤が固定化されていることを特徴とする(1)記載のガス吸着シート。

(3)前記吸着剤が活性炭粉体およびホルマリン吸着剤含有粉体を含むことを特徴とする(1)記載のガス吸着シート。

(4)前記多孔質シートの最大孔径が吸着剤粉体の粒径より小さいことを特徴とする(1)～(3)のいずれかに記載のガス吸着シート。

【0010】(5)前記吸着剤は100～1000 $\mu$ mの粒径を有する粉体であり、該吸着剤粉体にメルトインデックス0.1～30、粒径100～1000 $\mu$ mのホ

ットメルト剤粉体によりシートに固定化されていることを特徴とする(1)～(4)のいずれかに記載のガス吸着シート。

(6)前記ホルマリン吸着剤が、 $-NH-$ 結合を有する化合物およびその混合物であることを特徴とする(1)～(5)のいずれかに記載のガス吸着シート。

(7)前記ホルマリン吸着剤が、ヒドラジド化合物およびその混合物であることを特徴とする(6)記載のガス吸着シート。

10 (8)前記シートが合成繊維不織布からなることを特徴とする(1)～(7)のいずれかに記載のガス吸着シート。

(9)すべてのシートの透気度が60秒以下であり、かつ積層構造体の透気度が60秒以下であることを特徴とする(1)～(8)のいずれかに記載のガス吸着シート。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明のガス吸着シートによれば、積層構造体に吸着剤として活性炭とホルマリン吸着剤が固定化されているため、VOC全般に対して優れた物理的吸着性能を有する活性炭粉体により、合板などから発生するトルエン、キシレン、酢酸などのVOCを吸着することができ、またホルマリン吸着剤により、合板から発生するホルムアルデヒドを効果的に吸着することができる。さらに、活性炭粉体とホルマリン吸着剤をそれぞれの機能を阻害されない形で固定化することができ、またシート面上に均一に存在させることができるため、空間に存在するVOCガスに対して非常に効果的に吸着性能を発現させることができる。

30 【0012】本発明において、積層構造体であるガス吸着シートには、少なくとも2枚のシートが用いられるが、そのうち少なくとも1枚は透気度60秒以下、好ましくは1秒以下の多孔質シートである。ここで、透気度とは、JIS L-1096で規定されるガーレ法によって測定される通気性の指標であり、一定圧力下における面積あたりの空気100ccが透過する時間をいい、時間が短いほど通気性能の高いシートであることを示す。本発明において用いられる少なくとも1枚のシートの透気度が60秒を超えると、用いる吸着剤の吸着性能に優れていても、シートの通気性が低いため、結果として吸着性能を阻害する結果となる。

40 【0013】本発明に用いられるシートおよび多孔質シートの素材および形態には特に限定されるものではないが、多孔質シートとしては繊維を積層一体化した繊維質シート、フィルムの有孔シートなどが好ましく用いられる。繊維質シートに使用される繊維素材には特に限定されず、天然繊維、化学繊維、合成繊維など繊維素材を使用することができる。例えば、セルロース系繊維、ポリオレフィン系繊維、ポリエステル系繊維、ポリアミド系

繊維、アクリル系繊維、ビニロン系繊維などが挙げられ、具体的にはパルプ、綿、アセテート、レーヨン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、6 ナイロン、66 ナイロン、ポリアクリルニトリル、PVA、羊毛などが用いられる。繊維質シートとしては、これらの繊維素材で構成される紙、フェルト、織物、編み物、不織布等が挙げられる。これらのうち不織布は安価であり、取扱性に優れるために好ましい。不織布としてはスパンボンド法、スパンレース法、カードニードルパンチ法、樹脂接着法、フラッシュ紡糸法、メルトブロー法などいずれの製法で作製されたものでもよいが、特にポリエステル、ナイロン、ポリプロピレンなどの熱可塑性樹脂を熔融紡糸して紡糸口金からエアサッカードで牽引して得られた長繊維ウェブをエンボス接合によりボンディングするスパンボンド法による合成長繊維不織布は、通気性が高く、かつ低目付でも高い強度が発現され、ガス吸着シートの軽薄化が可能となり、用途範囲が非常に広くなるため好ましい。

【0014】フィルムの有孔シートとしては微多孔シートやフィルム化した後に針などで物理的な貫通孔を設けたシート等が挙げられる。微多孔シートとしては物理的に発泡させた樹脂をフィルム化したシート、発泡剤を添加した樹脂をフィルム化したシート、フィラーを添加したシートなどの面の垂直方向に連続孔を有するシートが挙げられる。シートの素材には特に限定されるものではなく、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、塩化ビニルなど通常使用される樹脂素材が使用される。具体的には、LDPE、HDPE、PP、EVA、EEA、EAA、EMAA、EMMA、PET、ナイロン、EVOH、ポリメチルペンテン、PANなどが用いられる。上記多孔質シートの開孔径は1~150  $\mu\text{m}$  が好ましい。開孔径と透気度は完全に相関するものではないが、開孔径が1  $\mu\text{m}$  より小さいと実質的にシートの透気度を60秒以下とすることが難しい場合があり、150  $\mu\text{m}$  より大きいと使用する脱臭剤粉体が漏れやすくなる。上記した多孔質シート以外のシートとしては特に制限はなく、ポリプロピレンフィルム（PPフィルム）、LDPE、HDPEフィルム等の樹脂フィルム、不織布、紙などが用いられる。

【0015】本発明に用いられる吸着剤は、空気中の気体物質を吸着する機能を有するものであり、少なくとも2枚のシートの間に積層一体化されて用いられる。該吸着剤としては、多孔質粉体または該多孔質粉体に化学吸着剤を固定化した粉体が用いられる。多孔質粉体としては特に限定されるものではないが、活性炭粉体、ゼオライト、シリカゲル、活性白土、層状リン酸塩、これらの多孔質粉体に化学吸着剤を担持させた多孔質粉体が挙げられる。これらの多孔質粉体は単独または混合して用いることができるが、発明においては、吸着剤の一部として活性炭粉体を使用する必要がある。該活性炭粉体はヤ

シ殻、タール、樹脂などを焼成して得ることができる。

【0016】特に化学吸着剤が固定化されていない無添着活性炭は、アンモニアやアルデヒドに対して吸着性能が若干劣るものの、これらのガスを含め非常に幅広いガスに対して高い吸着性能を有するため、多種類の複合ガスであるVOCに対してアルデヒド類以外のガス吸着剤として好ましく用いられる。また無添着活性炭と、リン酸、スルファニル酸、アクリル酸、ポリフェノールなどの酸性物質を担持した活性炭とを混合した混合活性炭粉体は、活性炭が弱いとされるアンモニアの吸着に対しても優れた効果を示すため、好ましく用いられる。

【0017】本発明に用いられるホルマリン吸着剤は、ホルムアルデヒドと親和性の高い化合物であり、例えば、ヒドラジド化合物、アミノ安息香酸塩、ポリアリルアミン、アニリン、ポリエチレンジイミン、アミノメチルスルホン酸塩などの-NH-結合を有するアミン系化合物が好ましく用いられる。これらのうち、アジピン酸ジヒドラジド、フェニルジヒドラジド、セミカルバジドなどのヒドラジド化合物は、ホルムアルデヒド吸着性能に優れている点で特に好ましい。本発明において、ホルマリン吸着剤は、単独またはバインダー樹脂と混合して含浸法やコーティング法によりシート特に多孔質シートに固定化して用いられる。多孔質シートにホルマリン吸着剤を付与することにより、大きな表面積でホルムアルデヒドガスと接触することができるため高い吸着速度を発現し、かつ吸着剤粉体に添着された他の吸着剤と実質的に接触しないため、相互反応による機能低下がなく、極めて効果的にガス吸着の目的を達成できる。

【0018】またホルマリン吸着剤は、活性炭、層状リン酸塩、ゼオライトなどの多孔質体に担持させてホルマリン吸着剤含有粉体として用いることができる。該ホルマリン吸着剤含有粉体としては、例えば、アニリン添着活性炭粉体、アミノ安息香酸塩添着活性炭粉体、ポリアミン化合物添着層状リン酸塩粉体などが挙げられる。これらのホルマリン吸着剤含有粉体は、活性炭粉体を含む吸着剤粉体と混合して少なくとも2枚のシートに固定化されて用いられる。本発明において、活性炭粉体とホルマリン吸着剤の使用量には特に限定はなく、それぞれの吸着性能に応じて適宜選定することができる。

【0019】上記した吸着剤の固定化方法としては、バインダー樹脂溶液に吸着剤粉体を混合してシート材にコーティングし、さらに他のシート材を重ねる方法、あらかじめシート材に接着性樹脂やホットメルト剤をコーティングし、この上に吸着剤粉体を散布し、さらに他のシート材を重ねる方法、熱可塑性シート材2枚の間に吸着剤粉体を散布したのち、熱プレスによって一体化する方法などが挙げられる。これらのうち、吸着剤粉体とホットメルト剤粉体の混合粉体をシート材に散布した後、さらに他のシート材を重ね合わせて熱プレスを行い一体化する方法が好ましい。このような方法によれば、多孔質

粉体に吸着剤が添着されている場合、吸着面積が広くなり、吸着速度の点で著しく有利になり、複数の吸着剤の添着した粉体を混合した場合に粉体同士の接触が起こるだけで実質的に吸着剤同士の相互反応が起こりにくく、吸着剤の機能低下を防止でき、極めて効果的にガス吸着を発現させることができる。

【0020】本発明において、吸着剤粉体とホットメルト剤粉体の混合物は、2枚のシート間に挟持された形態で用いるのが好ましい。本発明でいう粒径とは、粉体の最小面積となる投影像において最も長径となる長さをいい、正方形の開孔を有するメッシュ（JISに規定される標準ふるい）を通過させることで通過可能な最小の正方形開孔の一辺の長さとして測定できる。また、実際に投影像から測定することもできる。この場合、吸着剤粉体の粒径が100～1000 $\mu\text{m}$ で、粉末ホットメルト剤の粒径は100～1000 $\mu\text{m}$ 、好ましくは250～500 $\mu\text{m}$ で、メルトインデックス（MI値）が0.1～30、好ましくは1～10であるのが好ましい。

【0021】吸着剤粉体の粒径が小さいほど吸着速度は速くなるが、飛散しやすく取扱性や加工性が低下する傾向にあるため100 $\mu\text{m}$ 以上の粉体を使用することが好ましい。同様にホットメルト粉体に関しても100 $\mu\text{m}$ 以上の粉体を使用することが好ましい。また吸着剤粉体の粒径が大きくなるとシートに固定化した後の表面平滑性が低くなり、また裁断時の障害となり易いため100 $\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。ホットメルト粉体に関しても表面平滑性の観点から1000 $\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。

【0022】また吸着剤粉体とホットメルト剤粉体の粒径を同等にすることは、熱プレス接着時にホットメルト剤粉体と吸着剤粉末の全てに均等な圧力がかかり、両者の形状をほとんど変化させることなく、シートと活性炭粉末との接触点のみで活性体粉末をシートに接合することができ、吸着性能の即効性に優れ、外観上、平滑で柔軟な風合いのガス吸着シートが得られるのでより好ましい。

【0023】本発明に用いられるホットメルト剤としては、EVA系、EEA系、LDPE系、ポリエステル系、ナイロン系など、通常、接着芯地の加工に使用される粉末状ホットメルト剤を使用することができるが、熔融時の粘性を表すMI値が0.1～30のものが好ましい。MI値が0.1未満で熔融時の流動性が低い場合は、シート間の接合強度を得るには高い熱量が必要となり加工効率が低下し易い。またMI値が30を超え、熔融時の流動性が高い場合は、熔融したホットメルト剤が吸着剤粉体を被覆し易くなる上、不織布など通液性の高いシート材料に対して熔融時にホットメルト剤がシート材料に吸収されてシミ状の外観を呈する場合がある。

【0024】また本発明において、挟持するシートの最大孔径は使用する吸着剤粉体の粒子径より小さくするの

が好ましい。ここで、シートの最大孔径とは、ASTM F316-86バブルポイント法に準拠したPOROUS MATERIALS INC. 製パームポロメーターを用いて測定される開孔径において、それ以下の径の孔が95%以上含まれる孔径をいう。吸着剤粉体より小さな最大孔径を有する多孔質シートを用いた場合、固定化加工後はもとより、固定化加工工程中においても粉体のシート抜けが起こりにくくなる。スパンボンド法による合成長繊維不織布は、通常、最大孔径が100 $\mu\text{m}$ 程度で透気度1秒以下であり、多孔質シートとして好ましく用いられる。

【0025】このような固定化形態をとる場合、吸着剤粉体の使用量は5～200 $\text{g}/\text{m}^2$ とすることが好ましく、粉末ホットメルト剤の使用量は、10～200 $\text{g}/\text{m}^2$ とするのが好ましい。また本発明に使用するシートのすべてについて透気度60秒以下のシートを用い、積層構造体の透気度も60秒以下である場合には、フィルター材料としても好適に使用することができる。特にシートしてスパンボンド不織布を用いたものは高い通気性を有しておりより好ましい。

【0026】本発明のガス吸着シートは例えば次のような製造方法で得ることができる。スパンボンド不織布に、ヒドラジド化合物と水溶性樹脂を含むホルマリン吸着剤とをコーティングし、ホルマリン吸着剤を固定したシートを得る。次に250～500 $\mu\text{m}$ に分粒されたヤシ殻活性炭粉体と、250～500 $\mu\text{m}$ に分粒された融点83℃、MI値2.5のホットメルト剤粉体とを1:2の重量比で回転型粉体混合機で混合し、該混合粉体を、通常紙や布帛のラミネートに使用される粉体散布装置を具備した熱ラミネート装置を用いてスパンボンド不織布に散布し、さらに上記で得たホルマリン吸着剤が固定されたシートを重ね合わせて熱ラミネートし、接着一体化することによって本発明のガス吸着シートが得られる。また250～500 $\mu\text{m}$ に分級された活性炭粉体、アミノ安息香酸ナトリウム添着活性炭粉体およびホットメルト剤粉体を1:1:4の重量比で混合した混合粉体を、上記と同様な方法で2枚のスパンボンド不織布の間に熱ラミネートすることにより本発明のガス吸着シートが得られる。

【0027】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、例中の透気度、開孔径およびガス吸着性能は以下のようにして測定した。

(1) 透気度：JIS L-1096 ガーレ法に準拠して測定する。

(2) 開孔径：ASTM F316-86に準拠した測定装置、POROUS MATERIALS INC. 製パームポロメーターを用いて測定し、最大孔径は測定した開孔径について、それ以下の径の孔の総面積が95%以上含まれる開孔径で示す。

## 【0028】(3) ガス吸着性能の評価

<各種悪臭成分に対する消臭性能評価>

①ガス吸着シートを5×10cmに切り出す。

②1000ccテドラーバッグ内に①の試料と以下の濃度に調整されたガス(トルエン、キシレン、酢酸、アセトアルデヒド)を600cc封入し、20℃の環境下に放置する。

ホルムアルデヒド 14ppm

トルエン 20ppm

キシレン 20ppm

酢酸 50ppm

アンモニア 100ppm

③60分後にテドラーバッグ内悪臭ガス濃度を検知管にて測定し、悪臭ガス残存率を以下式により算出する。

ガス濃度残存率(%) = [ 残存ガス濃度(ppm) / 封入ガス濃度(ppm) ] × 100

## 【0029】&lt;ホルムアルデヒド吸着速度評価&gt;

①ガス吸着シートを5×10cmに切り出す。

②合板床材(永大産業株式会社製:DF954)を8.3×10cmに切り出す。

③5000ccテドラーバッグ内に①および②の試料と清浄空気5000ccを封入し、経時的なホルムアルデヒド濃度を検知管にて測定する。

【0030】また、下記実施例1~10および比較例1~5で用いたシートの透気度、開孔径などの特性および積層シート全体の透気度を表1にまとめて示した。また得られたガス吸着シートの各種VOC吸着性能を表2に、ホルマリン吸着速度を表3にまとめて示した。

## 【0031】実施例1

ポリエチレンテレフタレートを熔融紡糸して紡糸口金からエアーサッカードで牽引して均一な長繊維ウェブを作製し、これを均一に配置された凸部を有するエンボスロールと表面が平滑な下部ロールとの間で熱圧着し、織度2d、目付30g/m<sup>2</sup>の長繊維不織布シートAを得た。得られたシートAの透気度は0.3秒、最大孔径は74μmであった。得られたシートAに、アジピン酸ジヒドラジドと塩化ビニル・アクリル酸共重合体を希釈水で重量分率5:10:85となるよう調整したエマルジョンをグラビアコーターを用いてコーティング後、乾燥し、純分で10g/m<sup>2</sup>の付着量になるようホルムアルデヒド吸着剤を固定化した固定化シートBを得た。固定化シートBの透気度は0.3秒であり、最大孔径は55μmであった。

【0032】次に、粒径250~500μmに分粒されたヤシガラ活性炭粉末、この活性炭にリン酸を5重量%添着した添着活性炭、および粒径250~500μmに分粒された融点83℃、メルトインデックス2.5のEVA系粉末ホットメルト剤を、それぞれ重量比で1:1:4となるように回転型粉体混合機で混合し、活性炭粉末とホットメルト剤粉末の混合粉体P1を得た。次

に、紙や布帛のラミネートに使用される粉体散布装置を具備した熱ロール接合型ラミネート装置を用い、上記で得たシートA上に混合粉体P1を活性炭粉末とホットメルト剤粉末の合計が60g/m<sup>2</sup>になるよう散布し、さらにこの上に固定化シートBを重ね、160℃に熱せられた熱プレスロールを通過させて接合し、ガス吸着シート(AP1B)を得た。

【0033】得られたガス吸着シート(AP1B)は各種VOCガスに対して高い吸着効果を示し、かつ合板の併用による吸着速度評価においても、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり2次加工性に優れるものであった。また積層シート(ガス吸着シート)の透気度は0.3秒であり、非常に高い通気性を有しており、フィルター材などにも好適である。

## 【0034】実施例2

実施例1において、固定化シートBの代わりに、シートAにポリアリルアミンをスプレーして6g/m<sup>2</sup>の付着量になるようホルムアルデヒド吸着剤を固定化した固定化シートC(透気度0.3秒、最大孔径74μm)を用いた以外は実施例1と同様にしてガス吸着シート(AP1C)を得た。得られたガス吸着シート(AP1C)は各種VOCガスに対して高い吸着効果を示し、かつ合板の併用による吸着速度評価においても、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり2次加工性に優れるものであった。また積層シートの透気度は0.3秒であり非常に高い通気性を有しており、フィルター材などにも好適である。

## 【0035】比較例1

実施例1において、固定化シートBの代わりに、シートAを用いた以外は実施例1と同様にしてガス吸着シート(AP1A)を得た。得られたシート(AP1A)は各種VOCガスに対して吸着効果を示すことが確認されたが、ホルムアルデヒド吸着剤が固定化されていないため、ホルムアルデヒドに対する吸着効果が弱く、また合板からのホルマリン放散速度に対して不十分な吸着速度であった。

## 【0036】実施例3

実施例1において、混合粉体P1の代わりに、粒径250~500μmに分粒されたヤシガラ活性炭粉末、この活性炭にリン酸を5重量%添着した添着活性炭、および粒径250~500μmに分粒された融点86℃、メルトインデックス25のEVA系粉末ホットメルト剤を、それぞれ重量比で1:1:4となるように回転型粉体混合機で混合して得た、活性炭粉末とホットメルト剤粉末の混合粉体P2を用いた以外は、実施例1と同様にしてガス吸着シート(AP2B)を得た。得られたシート(AP2B)は各種VOCガスに対して高い吸着効果を



示し、かつ合板の併用による吸着速度評価においても、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり 2 次加工性に優れるものであった。また積層シートの透気度は 0.3 秒であり非常に高い通気性を有しており、フィルター材などにも好適である。

#### 【0037】実施例 4

実施例 1 において、固定化シート B の代わりにシート A を用い、かつ、混合粉体 P<sub>1</sub> の代わりに、粒径 250～500 μm に分粒されたヤシガラ活性炭粉末、このヤシガラ活性炭にアニリンを 5 重量%添着した添着活性炭、このヤシガラ活性炭にリン酸を 5 重量%添着した添着活性炭、および粒径 250～500 μm に分粒された融点 83℃、メルトインデックス 2.5 の EVA 系粉末ホットメルト剤をそれぞれ重量比で 1:1:1:4 となるように回転型粉体混合機で混合して得た、活性炭粉末とホットメルト剤粉末の混合粉体 P<sub>3</sub> を用い、これを 70 g/m<sup>2</sup> となるように散布した以外は実施例 1 と同様にしてガス吸着シート (AP<sub>3</sub>A) を得た。得られたシート (AP<sub>3</sub>A) は各種 VOC ガスに対して高い吸着効果を示し、かつ合板の併用による吸着速度評価においても、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり 2 次加工性に優れるものであった。また積層シートの透気度は 0.3 秒であり非常に高い通気性を有しており、フィルター材などにも好適である。

#### 【0038】実施例 5

実施例 4 において、混合粉体 P<sub>3</sub> の代わりに、粒径 250～500 μm に分粒されたヤシガラ活性炭粉末、このヤシガラ活性炭に P-アミノ安息香酸ナトリウムを 5 重量%添着した添着活性炭、このヤシガラ活性炭にリン酸を 5 重量%添着した添着活性炭、および粒径 250～500 μm に分粒された融点 83℃、メルトインデックス 2.5 の EVA 系粉末ホットメルト剤をそれぞれ重量比で 1:1:1:4 となるように回転型粉体混合機で混合して得た、活性炭粉末とホットメルト剤粉末の混合粉体 P<sub>4</sub> を用いた以外は実施例 4 と同様にしてガス吸着シート (AP<sub>4</sub>A) を得た。得られたシート (AP<sub>4</sub>A) は各種 VOC ガスに対して高い吸着効果を示し、かつ合板の併用による吸着速度評価においても、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり 2 次加工性に優れるものであった。また積層シートの透気度は 0.3 秒であり非常に高い通気性を有しており、フィルター材などにも好適である。

#### 【0039】実施例 6

実施例 1 において、シート A の代わりに、PP フィルム (シート D: 無孔、透気度 300 秒以上) を用い、かつ 130℃ に熱せられた熱プレスロールにて接合した以外は実施例 1 と同様にしてガス吸着シート (DP<sub>1</sub>B) を

得た。得られたシート (DP<sub>1</sub>B) は各種 VOC ガスに対して高い吸着効果を示した。合板の併用による吸着速度評価においては、若干吸着速度が低い傾向が得られたが、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり 2 次加工性に優れるものであった。

#### 【0040】実施例 7

実施例 4 において、シート A の代わりに上質紙 (シート E: 透気度 11 秒、最大孔径 3.2 μm) を用い、かつ、混合粉体 P<sub>3</sub> の代わりに、粒径 250～500 μm に分粒されたヤシガラ活性炭粉末、このヤシガラ活性炭に P-アミノ安息香酸ナトリウムを 5 重量%添着した添着活性炭、および粒径 250～500 μm に分粒された融点 83℃、メルトインデックス 2.5 の EVA 系粉末ホットメルト剤をそれぞれ重量比で 1:1:1:4 となるように回転型粉体混合機で混合して得た、活性炭粉末とホットメルト剤粉末の混合粉体 P<sub>5</sub> を用い、これを 60 g/m<sup>2</sup> となるように散布した以外は、実施例 4 と同様にしてガス吸着シート (EP<sub>5</sub>E) を得た。得られたシート (EP<sub>5</sub>E) は各種 VOC ガスに対して高い吸着効果を示し、かつ合板の併用による吸着速度評価においても、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり 2 次加工性に優れるものであった。

#### 【0041】実施例 8

実施例 5 において、シート A の代わりに、ポリエチレンポリマーと溶剤を高温高压条件から低温低圧域にノズルから吐出させ、溶剤をフラッシュさせてフィブリル化網状繊維とした後、金網状に堆積させて 130℃ のカレンダーロールにより熱圧着せしめて得た、目付 60 g/m<sup>2</sup> のポリエチレン不織布 (シート F: 透気度 50 秒、最大孔径 7.2 μm) を用い、110℃ に熱せられた熱プレスロールにて接合した以外は実施例 5 と同様にしてガス吸着シート (FP<sub>4</sub>F) を得た。得られたシート (FP<sub>4</sub>F) は各種 VOC ガスに対して高い吸着効果を示した。合板の併用による吸着速度評価においては、若干、吸着速度の低下が確認されたが、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり 2 次加工性に優れるものであった。

#### 【0042】比較例 2

実施例 7 において、上質紙 (シート E) の代わりに、不透気性の PP フィルム (シート H) を用い、混合粉体 P<sub>5</sub> を 70 g/m<sup>2</sup> となるように散布し、110℃ に熱せられた熱プレス機にて接合した以外は実施例 7 と同様にしてガス吸着シート (HP<sub>5</sub>H) を得た。得られたシート (HP<sub>5</sub>H) には透気性がないため、各種 VOC ガスに対して吸着効果がほとんどなかった。また、風合いは



柔軟であるが、強度的に非常に弱いものであり 2 次加工性にも劣るものであった。

#### 【0043】比較例 3

比較例 2 において、不透気性の PP フィルム（シート H）の代わりに、多孔質フィルム（シート G：透気度 300 秒以上、最大孔径 0.152 μm）を用い、混合粉体 P5 を 60 g/m<sup>2</sup> となるように散布した以外は比較例 2 と同様にしてガス吸着シート（GP5 G）を得た。得られたシート（GP5 G）は、用いた多孔質フィルムの透気度が 60 秒以下でないため、各種 VOC ガスに対して吸着効果がほとんどなかった。

#### 【0044】実施例 9

実施例 5 において、混合粉体 P4 に用いるヤシガラ活性炭として粒径 50～250 μm に分粒されたヤシガラ活性炭粉末を用い実施例 5 と同様にして得た混合粉体 P6 を用いた以外は実施例 5 と同様にしてガス吸着シート（AP6 A）を得た。得られたシート（AP6 A）は若干吸着剤粉体の漏れが確認されたが、各種 VOC ガスに対して高い吸着効果を示し、かつ合板の併用による吸着速度評価においても、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また積層シートの透気度は 0.3 秒であり非常に高い通気性を有しており、フィルター材などにも好適である。

#### 【0045】実施例 10

実施例 1 において、混合粉体 P1 の代わりに、粒径 250～500 μm に分粒されたヤシガラ活性炭粉末、この活性炭にリン酸を 5 重量% 添着した添着活性炭および粒径 400～800 μm に分粒された融点 86℃、メルトインデックス 250 の EVA 系粉末ホットメルト剤をそれぞれを重量比で 1：1：4 となるように回転型粉体混

合機で混合して得た、活性炭粉末とホットメルト剤粉末の混合粉体 P7 を用いた以外は実施例 1 と同様にしてガス吸着シート（AP7 B）を得た。得られたシート（AP7 B）は各種 VOC ガスに対して高い吸着効果を示した。合板の併用による吸着速度評価においては、若干、吸着速度の低下が確認されたが、合板からのホルマリン放散速度より速い吸着速度を有していることが確認された。また表面平滑性に優れる上、柔軟な風合いであり 2 次加工性に優れるものであった。また積層シートの透気度は 0.3 秒であり非常に高い通気性を有しており、フィルター材などにも好適である。

#### 【0046】比較例 4

ガス吸着シートとして実施例 1 で製造した固定化シート B を用いた。この固定化シート B はホルムアルデヒドに対して高い吸着効果を示し、キシレンに若干の効果が認められるが、活性炭粉末が固定化されていないため、その他の VOC に対しては効果が見られず、VOC 全般に対して優れた吸着シートではなかった。

#### 【0047】比較例 5

粒径 250～500 μm に分粒されたヤシガラ活性炭粉末、およびこの活性炭に P-アミノ安息香酸ナトリウムを 5 重量% 添着した添着活性炭粉末をそれぞれ 0.05 g ずつ合計 0.1 g はかりとり、実施例 7 で使用した上質紙（シート E）で作製した 1×2 cm の袋に入れたガス吸着性粉体袋を作製した。このガス吸着性粉体袋は、各種 VOC ガスに対して吸着性能は有するが、塊状で存在するため、吸着速度が遅く、合板との併用試験においてはほとんどガス濃度の低下が見られなかった。

#### 【0048】

【表 1】

|        | 積層構造体の構成                                      |  | 積層構造体の透気度 (μm) | 活性炭径 (μm) | 活性炭粉体 (μm) | 活性炭剤の割合 (%) | ホルマリン 吸着剤の種類 * | ホルマリン 吸着剤の固定化方法 |
|--------|-----------------------------------------------|--|----------------|-----------|------------|-------------|----------------|-----------------|
|        | (シートの透気度 (秒) / 最大口径 (μm))                     |  |                |           |            |             |                |                 |
| 実施例 1  | A (0.3/74) P <sub>1</sub> B (0.3/55)          |  | 0.3            | 250-500   | 250-500    | 2.5         | ヒドラジド          | コーティング          |
| 実施例 2  | A (0.3/74) P <sub>1</sub> C (0.3/74)          |  | 0.3            | 250-500   | 250-500    | 2.5         | PAA            | コーティング          |
| 比較例 1  | A (0.3/74) P <sub>1</sub> A (0.3/74)          |  | 0.3            | 250-500   | 250-500    | 2.5         | —              |                 |
| 実施例 3  | A (0.3/74) P <sub>2</sub> B (0.3/55)          |  | 0.3            | 250-500   | 250-500    | 25          | ヒドラジド          | コーティング          |
| 実施例 4  | A (0.3/74) P <sub>2</sub> A (0.3/74)          |  | 0.3            | 250-500   | 250-500    | 2.5         | アニ添着活性         | ホットメルト          |
| 実施例 5  | A (0.3/74) P <sub>2</sub> A (0.3/74)          |  | 0.3            | 250-500   | 250-500    | 2.5         | ア安添着活性         | ホットメルト          |
| 実施例 6  | D (300以上/ -) P <sub>1</sub> B (0.3/55)        |  | 300 以上         | 250-500   | 250-500    | 2.5         | ヒドラジド          | コーティング          |
| 実施例 7  | E (11/3.2) P <sub>2</sub> E (11/3.2)          |  | 1.3            | 250-500   | 250-500    | 2.5         | ア安添着活性         | ホットメルト          |
| 実施例 8  | F (50/7.2) P <sub>2</sub> F (50/7.2)          |  | 5.5            | 250-500   | 250-500    | 2.5         | ア安添着活性         | ホットメルト          |
| 比較例 2  | H (不透気性) P <sub>2</sub> H (不透気性)              |  | 不透気性           | 250-500   | 250-500    | 2.5         | ア安添着活性         | コーティング          |
| 比較例 3  | G (300以上/0.15) P <sub>2</sub> G (300 以上/0.15) |  | 300 以上         | 250-500   | 250-500    | 2.5         | ア安添着活性         | コーティング          |
| 実施例 9  | A (0.3/74) P <sub>2</sub> A (0.3/74)          |  | 0.3            | 50-250    | 250-500    | 2.5         | ア安添着活性         | ホットメルト          |
| 実施例 10 | A (0.3/74) P <sub>2</sub> B (0.3/74)          |  | 0.3            | 250-500   | 400-800    | 250         | ヒドラジド          | コーティング          |
| 比較例 4  | B (0.3/55)                                    |  | 0.3            | —         | —          | —           | ヒドラジド          | コーティング          |
| 比較例 5  | 上質紙袋                                          |  |                | 250-500   |            |             | ア安添着活性         |                 |

\* ヒドラジド : アジピン酸ジヒドラジド  
PAA : ポリアリルアミン  
アニ添着活性炭 : アニリン添着活性炭  
ア安添着活性炭 : アミノ安息香酸ナトリウム添着活性炭

【0049】

【表2】

|      | 各種VOCガス濃度残存率(%) |      |      |     |       |
|------|-----------------|------|------|-----|-------|
|      | ホルムアルデヒド        | トルエン | キシレン | 酢酸  | フエニール |
| 実施例1 | 3.5             | ND   | 6.0  | 1.4 | ND    |
| 実施例2 | 5.5             | ND   | 5.2  | 1.4 | ND    |
| 比較例1 | 20              | ND   | 6.0  | 1.4 | ND    |
| 実施例3 | 3.5             | ND   | 6.0  | 1.5 | ND    |
| 実施例4 | ND              | ND   | 5.5  | 1.4 | ND    |
| 実施例5 | ND              | ND   | 5.0  | 2.0 | ND    |
| 実施例6 | 3.5             | ND   | 6.0  | 1.4 | ND    |
| 実施例7 | ND              | ND   | 3.5  | 1.0 | ND    |
| 実施例8 | 5.0             | ND   | 6.0  | 1.4 | ND    |
| 比較例2 | 95              | 89   | 96   | 78  | 82    |
| 比較例3 | 80              | 75   | 96   | 65  | 65    |
| 実施例9 | 3.5             | ND   | 4.0  | 1.0 | ND    |
| 実施例1 | 3.5             | ND   | 5.2  | 1.0 | ND    |
| 比較例4 | 0.3             | 74   | 43   | 74  | 50    |
| 比較例5 | 20              | 35   | 35   | 25  | 30    |

\* ND: 検知限界以下を示す

【0050】

【表3】

|       | ホルマリン吸着速度評価<br>ホルムアルデヒド濃度(ppm) |       |       |       |       |
|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|       | 3時間                            | 24時間  | 48時間  | 72時間  | 96時間  |
| 合板のみ  | 0.175                          | 0.203 | 0.240 | 0.262 | 0.283 |
| 実施例1  | 0.097                          | 0.088 | 0.080 | 0.072 | 0.065 |
| 実施例2  | 0.125                          | 0.102 | 0.091 | 0.082 | 0.075 |
| 比較例1  | 0.130                          | 0.182 | 0.220 | 0.242 | 0.260 |
| 実施例3  | 0.105                          | 0.091 | 0.083 | 0.080 | 0.068 |
| 実施例4  | 0.055                          | 0.043 | 0.032 | 0.045 | 0.050 |
| 実施例5  | 0.040                          | 0.033 | 0.045 | 0.045 | 0.050 |
| 実施例6  | 0.112                          | 0.092 | 0.083 | 0.083 | 0.077 |
| 実施例7  | 0.092                          | 0.078 | 0.065 | 0.065 | 0.060 |
| 実施例8  | 0.140                          | 0.088 | 0.080 | 0.065 | 0.067 |
| 比較例2  | 0.172                          | 0.201 | 0.240 | 0.260 | 0.280 |
| 比較例3  | 0.165                          | 0.198 | 0.211 | 0.263 | 0.280 |
| 実施例9  | 0.087                          | 0.080 | 0.075 | 0.070 | 0.060 |
| 実施例10 | 0.090                          | 0.082 | 0.072 | 0.067 | 0.060 |
| 比較例4  | 0.052                          | 0.040 | 0.045 | 0.045 | 0.050 |
| 比較例5  | 0.138                          | 0.190 | 0.241 | 0.255 | 0.270 |

## 【0051】

【発明の効果】本発明のガス吸着シートは、物理吸着剤である活性炭粉末および化学吸着剤であるホルマリン吸着剤がそれぞれの機能を阻害しないように特定の透気性シートに固定化されているため、シックハウス症候群の

原因となるVOC全般に対して優れた吸着効果が得られ、かつ、外観および取扱性に優れたガス吸着シートを得ることができる。また外観、取扱性および2次加工性に優れたものであり、建材の養生シート、フィルター材料、壁紙、日用品などの使用に適したものである。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4D012 CA10 CA11 CB03 CE03 CF10  
CG01 CG05 CG10 CK07  
4F100 AA37B AH03B AK15 AK15J  
AK22G AK25 AK25J AK42  
AL01 AR00A AR00C BA03  
BA07 BA10A BA10C BA26  
CA30B CB03B DC11A DE01B  
DG04A DG04C DG15A DG15C  
GB90 JD02 JD02A JD02C  
JD14 JD14B JL01 YY00  
YY00A YY00C